Juin 1998

Chimie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

371.262
E94
1998:
juin
CDPCOLSP

EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTENSIS

Droits de reproduction 1998, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta, T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires de cet examen en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de **crédits**, le cas échéant).

Juin 1998

Chimie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Vous pouvez prendre une autre demi-heure pour terminer l'examen.

Ceci est un examen **sans consultation de documents** qui comprend :

- 44 questions à choix multiple et 12 questions à réponse numérique de valeur égale, comptant ensemble pour 70 % de la note de l'examen
- 2 questions à réponse écrite, valant chacune 15 % de la note de l'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées.

Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

Au besoin, on utilise une barre grise pour indiquer la fin d'un ensemble de questions.

Un livret de données de chimie vous est fourni comme référence.

Les pages à l'arrière de ce livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera pas de points pour le travail fait sur les pages à détacher.

Directives

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les directives de l'examinateur.
- Vous êtes tenu d'utiliser votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon à mine HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique.
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Lisez attentivement chaque question.
- Maintenant, tournez la page et lisez les directives détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante :

A. chimie
B. biologie
C. physique
D. sciences

Feuille de réponses

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si une réponse est une valeur entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la virgule décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case à gauche et laissez vides les cases dont vous n'avez pas besoin.**

Exemples

Question de calcul et solution

La moyenne des valeurs 21,0, 25,5 et 24,5 est _____.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Moyenne = (21,0 + 25,5 + 24,5)/3
= 23,666
= 23,7 (arrondie à trois chiffres)

Notez 23,7 sur la feuille de réponses →

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

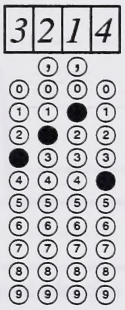
Question de classement par ordre et solution

Quand les matières suivantes sont classées par ordre alphabétique, l'ordre en est _____. (Notez tous les quatre chiffres sur la feuille de réponses.)

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

Réponse 3214

Notez 3214 sur la feuille de réponses →



Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui sont bien organisées et qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses **devraient être** présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes pour la réponse écrite, et de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00albe_65

1. Une personne affirme que « le fonctionnement de tous les véhicules est basé en réalité sur l'énergie solaire ». Cette personne prétend donc que

A. tous les véhicules actuels fonctionnent à partir de piles solaires

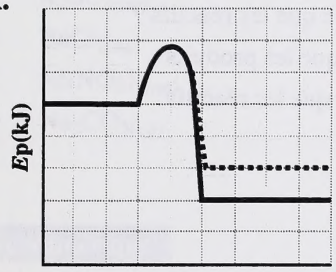
B. l'énergie solaire réchauffe l'intérieur d'un véhicule par un jour ensoleillé

C. l'énergie emmagasinée dans les combustibles fossiles est un résultat de la photosynthèse

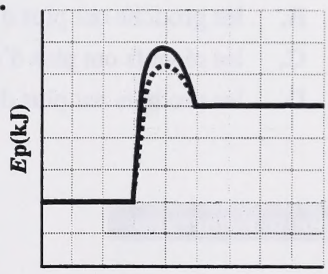
D. l'énergie solaire est la source idéale d'énergie non-polluante et renouvelable

2. Le graphique qui décrit des réactions chimiques exothermiques catalysées (----) et non catalysées (▬) est

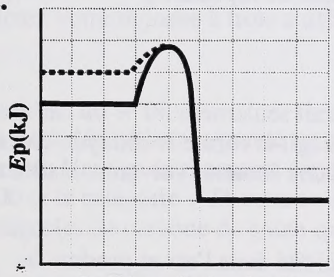
A.



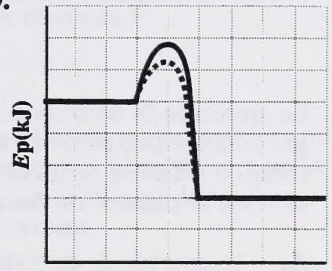
B.



C.



D.



Cancarb Limitée est une compagnie à Medicine Hat qui produit du carbone de haute qualité par la décomposition thermique du gaz naturel. Le gaz naturel est chauffé en l'absence d'oxygène jusqu'à 1300 °C dans une chambre de réaction.

La réaction qui a lieu est représentée par l'équation

$$CH_{4(g)} \rightleftharpoons C_{(s)} + 2\,H_{2(g)}$$

3. Lors de cette décomposition,

A. les réactifs ont plus d'énergie potentielle que les produits

B. les produits ont plus d'énergie potentielle que les réactifs

C. les réactifs ont plus d'énergie cinétique que les produits

D. les produits ont plus d'énergie cinétique que les réactifs

Réponse numérique

1. L'enthalpie standard requise pour décomposer complètement 1,00 mol de méthane en carbone et hydrogène est de _____ kJ.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

4. Le processus de décomposition thermique extrait seulement 50 % du carbone du gaz naturel. Une partie du carbone qui reste réagit et forme le dioxyde de carbone lorsqu'il est libéré dans l'atmosphère. Lequel des énoncés suivants relatifs au dioxyde de carbone est **faux**?

A. Le dioxyde de carbone réagit avec l'humidité dans l'air et produit de l'acide carbonique.

B. Le dioxyde de carbone absorbe des rayons infrarouges et, par radiation, renvoie l'énergie à la Terre.

C. Le dioxyde de carbone attaque la couche d'ozone.

D. Le dioxyde de carbone augmente avec le déboisement.

5. Les conditions qui devraient augmenter au maximum la quantité de produit formé sont

A. une basse pression et une basse température

B. une basse pression et une haute température

C. une haute pression et une basse température

D. une haute pression et une haute température

6. Quand on trempe un échantillon de carbone de haute qualité dans de l'eau distillée, la solution qui en résulte a un pH d'approximativement 10,0. Ce pH est probablement causé par une impureté telle que

A. $K_2SO_{4(aq)}$

B. $BaCl_{2(aq)}$

C. $Al(NO_3)_{3(aq)}$

D. $Na_2CO_{3(aq)}$

Réponse numérique

2. Une solution préparée en mélangeant un échantillon de carbone avec du $NaCl_{(aq)}$ a un pH de 9,93. Le pOH de cette solution est de _____.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

7. On peut déterminer la pureté du carbone de haute qualité en trempant un échantillon dans de l'eau et en mesurant ensuite son pH. La catégorie « ultra-pure » a un pH de 6,00 et la catégorie « Thermax » a un pH de 10,00. Les $[OH^-_{(aq)}]$ de ces deux catégories de carbone de haute qualité sont respectivement

A. $1{,}0 \times 10^{-6}$ mol/L et $1{,}0 \times 10^{-10}$ mol/L

B. $1{,}0 \times 10^{-8}$ mol/L et $1{,}0 \times 10^{-4}$ mol/L

C. 4,0 mol/L et 8,0 mol/L

D. 8,0 mol/L et 4,0 mol/L

8. Le Thermax, $C_{(s)}$, est utilisé d'habitude comme réducteur métallurgique. Sa réaction avec le chrome est représentée par l'équation **non équilibrée**

$$__Cr_2O_{3(s)} + __C_{(s)} \rightarrow __Cr_{(s)} + __CO_{2(g)}$$

La production de 2,00 mol de $Cr_{(s)}$

A. libère 549,5 kJ

B. nécessite 549,5 kJ

C. libère 1098,9 kJ

D. nécessite 1098,9 kJ

9. La réaction du carbone de haute qualité avec des mélanges d'oxydes produit des composés de carbone durables. Les numéros d'oxydation pour les métaux dans les oxydes de $TiO_{2(s)}$, $MoO_{3(s)}$, $W_4O_{12(s)}$ et $W_2O_{5(s)}$ sont respectivement

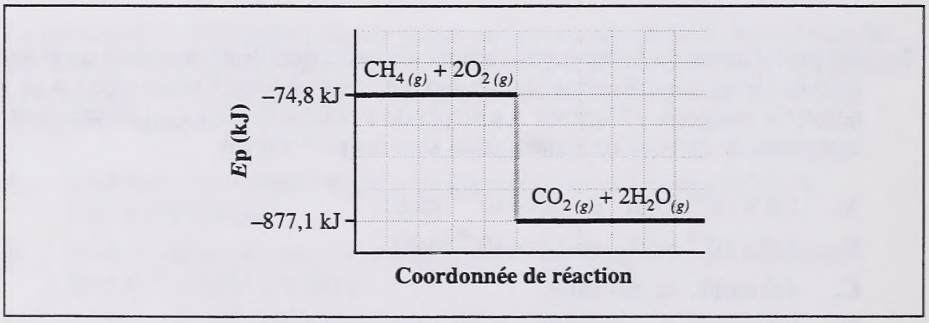
A. 4, 6, 24 et 10

B. 2, 3, 3 et $\frac{5}{2}$

C. 4, 6, 6 et 5

D. 2, 3, 24 et $\frac{5}{2}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



10. La valeur de ΔH pour la réaction de combustion est

A. –951,9 kJ

B. +951,9 kJ

C. –802,3 kJ

D. +802,3 kJ

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

À de hautes températures, l'azote et l'oxygène réagissent et forment des oxydes d'azote.

Réaction I $\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)}$ $\Delta H_f^\circ = +90{,}2$ kJ

Réaction II $\frac{1}{2}N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$ $\Delta H_f^\circ = +33{,}2$ kJ

Lorsque le $NO_{(g)}$ réagit avec le $O_{2(g)}$ et produit du $NO_{2(g)}$, il se forme un brouillard de fumée de couleur brun-rougeâtre.

Réponse numérique

3. L'énergie thermique libérée par la réaction $NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$ est de _____ kJ.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Réponse numérique

4. On a soumis quatre échantillons identiques d'un élément métallique aux changements suivants, afin de comparer les quantités d'énergie en jeu.

1 On a chauffé le premier échantillon au moyen d'un changement de température d'un degré Celsius.

2 On a converti le deuxième échantillon en un nouvel élément.

3 On a fait réagir le troisième échantillon avec de l'oxygène.

4 On a fondu le dernier échantillon.

Énumérés en ordre croissant de quantité d'énergie, les changements sont ___ , ___ , ___ et ___ .
(Notez les quatre chiffres sur la feuille de réponses.)

Utilisez les termes ci-dessous pour répondre à la question suivante.

1	solaire	**5**	potentielle
2	thermique	**6**	cinétique
3	intranucléaire	**7**	endothermique
4	intramoléculaire	**8**	exothermique

Réponse numérique

Utilisez les chiffres qui accompagnent les termes ci-dessus pour compléter les affirmations suivantes.

5. Pendant le processus de photosynthèse, l'énergie _____ sert à réarranger une liaison _____ . Cela mène à une augmentation de l'énergie _____ . Pendant la respiration (ou la combustion) cellulaire, l'énergie emmagasinée est libérée dans un processus _____ .
(Notez tous les quatre chiffres, dans l'ordre présenté ci-dessus, sur la feuille de réponses.)

_____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Types de mouvement moléculaire

	Translation	**Rotation**	**Vibration**
Phase I	libre	libre	libre
Phase II	restreinte	restreinte	libre
Phase III	absente	très restreinte	libre

11. Les phases I, II et III sont respectivement

A. un solide, un liquide et un gaz

B. un solide, un gaz et un liquide

C. un gaz, un liquide et un solide

D. un gaz, un solide et un liquide

Utilisez les équations ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Réaction I	$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{143}_{56}Ba + ^{91}_{36}Kr + 2\,^{1}_{0}n$
Réaction II	$4\,^{1}_{1}H + 2\,^{0}_{-1}e \rightarrow ^{4}_{2}He$

12. Lequel des énoncés suivants relatifs aux équations est vrai?

A. Les deux réactions sont des réactions de fusion.

B. Les deux réactions sont des réactions de fission.

C. La réaction I est une réaction de fusion et la réaction II est une réaction de fission.

D. La réaction I est une réaction de fission et la réaction II est une réaction de fusion.

---

13. Lequel des changements suivants **n'est pas** un exemple d'oxydation?

A. La corrosion des métaux

B. La galvanoplastie

C. La rouille du fer

D. La réaction à l'anode d'une pile

14. Une équation qui représente une réaction d'oxydoréduction est

A. $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

B. $AgNO_{3(aq)} + KI_{(aq)} \rightarrow AgI_{(s)} + KNO_{3(aq)}$

C. $Mg(OH)_{2(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow MgSO_{4(aq)} + 2\,H_2O_{(l)}$

D. $Cu_{(s)} + 4\,HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2\,NO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(l)}$

Utilisez l'équation ci-dessous pour répondre à la question suivante.

$$NH_{3(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

Réponse numérique

6. Quand on équilibre cette équation en fonction des plus bas nombres naturels, les coefficients de cette équation sont respectivement ___ , ___ , ___ et ___ . (Notez tous les quatre chiffres sur la feuille de réponses.)

_____

15. Une réaction spontanée aurait lieu entre une solution de $Fe^{3+}_{(aq)}$ à 1,0 mol/L et

A. $I_{2(s)}$
B. $Zn_{(s)}$
C. $Hg_{(l)}$
D. $Fe^{2+}_{(aq)}$ à 1,0 mol/L

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les métaux $E_{(s)}$, $Q_{(s)}$, $R_{(s)}$ et $P_{(s)}$ réagissent avec des ions métalliques et produisent les résultats suivants :

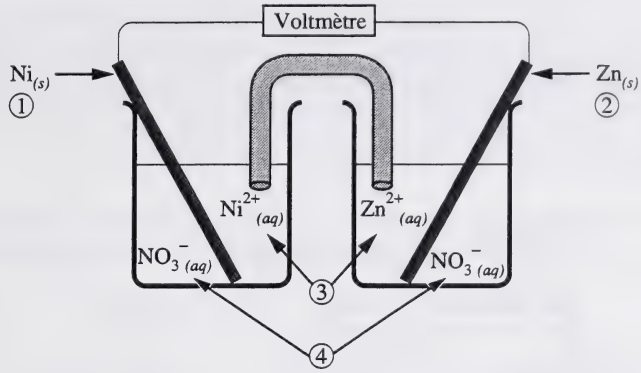
$$Q^{2+}_{(aq)} + 2R_{(s)} \rightarrow Q_{(s)} + 2R^{+}_{(aq)}$$
$$Q^{2+}_{(aq)} + E_{(s)} \rightarrow \text{aucune réaction}$$
$$2P^{+}_{(aq)} + E_{(s)} \rightarrow 2P_{(s)} + E^{2+}_{(aq)}$$

16. L'oxydant le plus fort est

A. $R^{+}_{(aq)}$
B. $Q^{2+}_{(aq)}$
C. $E^{2+}_{(aq)}$
D. $P^{+}_{(aq)}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Pile électrochimique



Réponse numérique

7. Associez chaque terme avec le numéro approprié du diagramme.

Anode _____ (Notez le numéro dans la première colonne.)
Cathode _____ (Notez le numéro dans la deuxième colonne.)
Anions _____ (Notez le numéro dans la troisième colonne.)
Cations _____ (Notez le numéro dans la quatrième colonne.)

_____

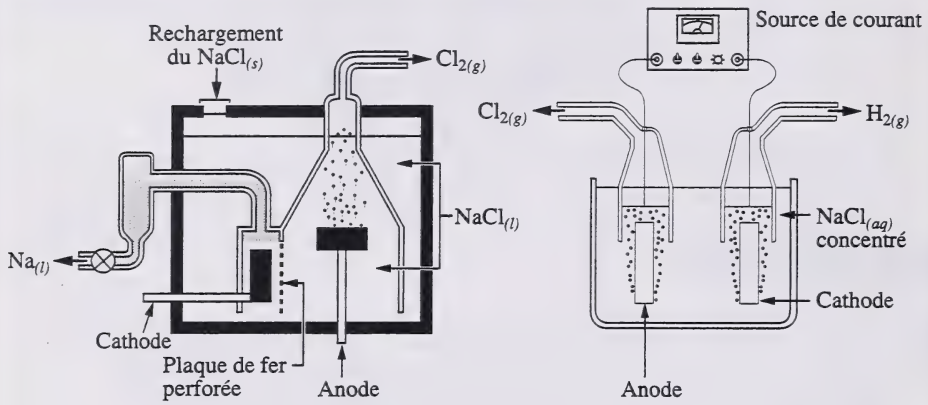
17. Quels sont la demi-réaction d'oxydation et le $E°$ pour la demi-pile de référence standard?

A. $H_{2(g)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2e^-$ $E° = 0{,}00$ V
B. $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$ $E° = 0{,}00$ V
C. $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$ $E° = -0{,}83$ V
D. $H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow 2e^- + 2H_2O_{(l)}$ $E° = +0{,}83$ V

18. Les cellules électrolytiques sont utilisées commercialement dans

A. les appareils-photos
B. les piles à combustible
C. les lampes de poche
D. la galvanoplastie

L'électrolyse du chlorure de sodium fondu ($NaCl_{(l)}$) dans la cellule de Downs et l'électrolyse de la saumure ($NaCl_{(aq)}$) sont deux applications industrielles importantes de l'électrolyse. Elles produisent de grandes quantités de chlore gazeux, d'hydrogène gazeux, d'hydroxyde de sodium et de sodium métallique. Tous ces produits ont d'importantes utilisations industrielles. Voici l'illustration de la conception de ces cellules.



Électrolyse du chlorure de sodium fondu **Électrolyse de la saumure**

19. La conception des deux cellules est telle que les produits des réactions de l'électrolyse soient éliminés. Si les produits n'étaient pas éliminés, ils

A. réagiraient avec les réactifs initiaux

B. réagiraient avec les électrodes

C. réagiraient spontanément entre eux

D. déplaceraient l'équilibre à gauche

20. La cellule de Downs fonctionne à une haute température de sorte que le chlorure de sodium soit maintenu à l'état liquide. La conception de cette cellule suggère que

A. le $Cl_{2(l)}$ est très soluble dans du $NaCl_{(l)}$

B. le $Na_{(l)}$ est moins dense que le $NaCl_{(l)}$

C. le $Na_{(l)}$ est soluble dans du $NaCl_{(l)}$

D. le $Na_{(l)}$ pourrait réagir spontanément avec le $NaCl_{(l)}$

21. Pendant l'électrolyse de la saumure, le sodium métallique **n'est pas** produit parce que

A. le $Na_{(s)}$ réagit spontanément avec la $H_2O_{(l)}$

B. le $Cl^-_{(aq)}$ est réduit plus facilement que le $Na^+_{(aq)}$

C. la $H_2O_{(l)}$ est oxydée plus facilement que le $Cl^-_{(aq)}$

D. la $H_2O_{(l)}$ est réduite plus facilement que le $Na^+_{(aq)}$

22. On utilise un flux d'électrons de 12,0 A dans l'électrolyse du chlorure de sodium fondu. Le temps requis pour produire 1,00 kg de $Na_{(l)}$ est de

A. 2,23 h

B. 48,6 h

C. 97,2 h

D. 194 h

23. Les produits de l'électrolyse de la saumure peuvent être utilisés pour produire du $HCl_{(g)}$. Une solution saturée de $HCl_{(aq)}$ a une concentration de 12,2 mol/L. Quelle est la masse de $NaCl_{(s)}$ qui doit être consommée pour produire 100 L de ce $HCl_{(aq)}$?

A. 44,5 kg

B. 71,3 kg

C. 89,0 kg

D. 143 kg

24. La concentration des ions $Sn^{2+}_{(aq)}$ dans une solution pourrait être déterminée très vite et avec précision dans un laboratoire d'école par

A. un titrage d'oxydoréduction

B. un titrage acide-base

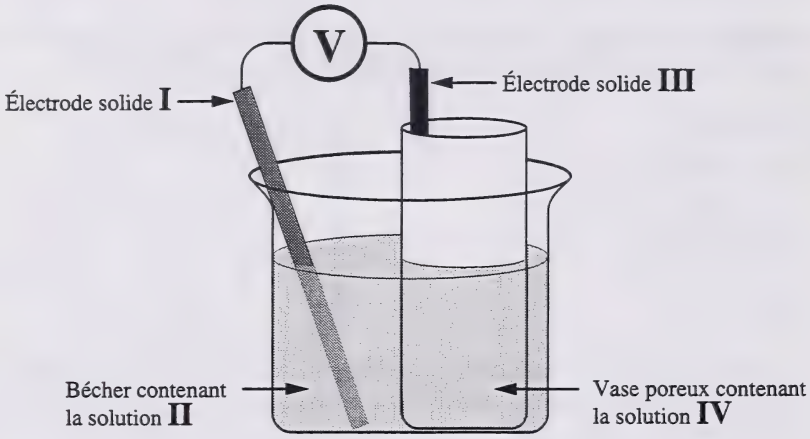
C. une réaction de précipitation

D. une expérience de calorimétrie

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Réactifs

1	$Ag_{(s)}$	**5**	1,0 mol/L $Fe^{2+}_{(aq)}$
2	$Cd_{(s)}$	**6**	1,0 mol/L $Hg^{2+}_{(aq)}$
3	$Hg_{(l)}$	**7**	1,0 mol/L $Cd^{2+}_{(aq)}$
4	$Fe_{(s)}$	**8**	1,0 mol/L $Ag^{+}_{(aq)}$



Réponse numérique

8. Quels réactifs sont requis pour que la cellule produise une tension de 1,25 V?

Électrode I _____ (Notez la réponse dans la première colonne.)
Solution II _____ (Notez la réponse dans la deuxième colonne.)
Électrode III _____ (Notez la réponse dans la troisième colonne.)
Solution IV _____ (Notez la réponse dans la quatrième colonne.)

25. Le chou rouge bouilli dans une solution de nettoyage diluée produit une solution vert vif. Quand une personne souffle dans la solution à travers une paille, la solution vire au bleu. La solution de chou est un exemple

A. d'acide

B. d'oxydant

C. de réducteur

D. d'indicateur

26. Une paire acide–base conjuguée est

A. $CH_3COOH_{(aq)}$ et $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$
B. $HCO_3^-{}_{(aq)}$ et $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$
C. $H_2S_{(aq)}$ et $H_2PO_4^-{}_{(aq)}$
D. $OH^-{}_{(aq)}$ et $CO_3^{2-}{}_{(aq)}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On a titré 10,0 mL d'un échantillon de $CH_3COOH_{(aq)}$ jusqu'au point de virage avec 35,0 mL de $NaOH_{(aq)}$ à 0,0714 mol/L.

27. La concentration du $CH_3COOH_{(aq)}$ est de

A. 2,04 mol/L
B. 0,250 mol/L
C. 0,125 mol/L
D. 0,0200 mol/L

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

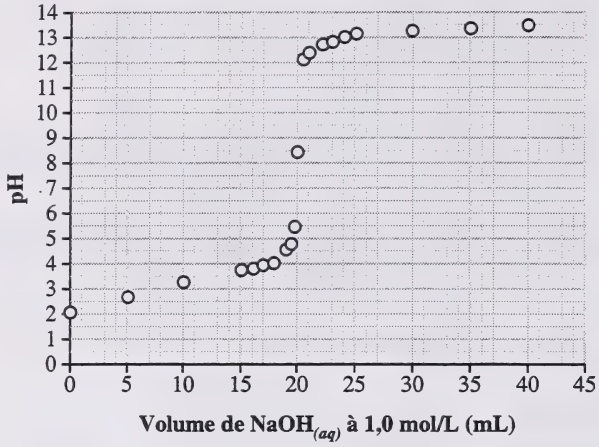
Halogénures d'hydrogène	Énergie de liaison H–X (kJ/mol)	Point de fusion (°C)	$\Delta H°_f$ (kJ/mol)	K_a
HF	565	–83	–271,1	$6{,}6 \times 10^{-4}$
HCl	427	–114	–92,3	$1{,}3 \times 10^{6}$
HI	363	–87	+26,5	$3{,}2 \times 10^{9}$
HBr	295	–51	–36,4	$1{,}0 \times 10^{9}$

28. Les halogénures d'hydrogène, de l'acide le plus fort à l'acide le plus faible, sont

A. HI, HBr, HCl, HF
B. HBr, HI, HCl, HF
C. HBr, HCl, HI, HF
D. HF, HI, HCl, HBr

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Titrage d'une halogénure d'hydrogène avec du $NaOH_{(aq)}$ à 1,0 mol/L



29. L'halogénure d'hydrogène qui générerait les données illustrées dans le graphique est

A. $HF_{(aq)}$

B. $HCl_{(aq)}$

C. $HI_{(aq)}$

D. $HBr_{(aq)}$

30. L'indicateur qui signalerait le mieux le point de virage de ce titrage est

A. le méthylorange

B. la phénolphtaléine

C. le carmin (rouge) d'indigo

D. le bleu de bromothymol

La combustion des combustibles fossiles non lavés libère des oxydes de soufre dans l'air. Ces oxydes de soufre forment finalement $H_2SO_{3(aq)}$ et $H_2SO_{4(aq)}$ quand ils se combinent avec la vapeur d'eau. La présence de ces oxydes et d'autres composés de la pluie acide cause une baisse du pH de la pluie « normale » à partir d'une valeur approximative de 6,00 jusqu'à une valeur de 2,30 dans certaines régions.

31. Une propriété de la pluie acide est qu'elle

A. fait virer au bleu le tournesol rouge

B. a un goût amer

C. réagit avec des métaux actifs

D. est glissante au toucher

32. On ajoute des indicateurs à trois échantillons de pluie acide de la même source. Les échantillons qui contiennent du méthylorange et du rouge de chlorophénol sont jaunes. L'échantillon qui contient du rouge de méthyle (méthylrouge) est rouge. Le pH approximatif des échantillons de pluie acide est de

A. 3,0

B. 4,6

C. 5,0

D. 5,5

33. Le pH d'un lac affecté par la pluie acide pourrait être réglé jusqu'à des niveaux « normaux » par l'ajout de

A. $CH_3OH_{(l)}$

B. $HCl_{(aq)}$

C. $NaCl_{(s)}$

D. $CaCO_{3(s)}$

34. Dans une zone hautement industrialisée, la pluie a un pH moyen de 4,5, mais le pH du sol n'a pas assez changé pour affecter la croissance des plantes. La meilleure explication en est que

A. le sol a une bonne capacité tampon

B. l'acide n'est pas complètement dissocié

C. les plantes sont résistantes à une augmentation du pH

D. le sol a une haute concentration en ions hydronium

---

35. L'équation de Brønsted–Lowry pour la dissociation de l'acide sulfureux en solution aqueuse est

A. $H_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+{}_{(aq)} + 2e^-$

B. $H_2SO_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons SO_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H_3O^+{}_{(aq)}$

C. $H_2SO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HSO_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$

D. $H_2SO_{3(aq)} \rightleftharpoons SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+{}_{(aq)}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Un élève a titré des échantillons d'acide sulfureux avec une solution de permanganate de potassium.

36. L'équation ionique nette équilibrée pour le titrage est

A. $2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5H_2SO_{3(aq)} + 6H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

B. $2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5H_2SO_{3(aq)} \rightarrow 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 4H^+{}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

C. $2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5H_2SO_{3(aq)} + 16H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 20H^+{}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

D. $2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 36H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5H_2SO_{3(aq)} + 13H_2O_{(l)}$

Utilisez l'information supplémentaire ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Titrage de l'acide sulfureux avec du permanganate de potassium

Volume des échantillons d'acide sulfureux = 100,0 mL
Concentration du $KMnO_{4(aq)}$ = 0,0310 mol/L

	Volume du $KMnO_{4(aq)}$			
Essai	**1**	**2**	**3**	**4**
Relevé final de la burette (mL)	9,50	18,15	26,75	34,75
Relevé initial de la burette (mL)	1,00	9,50	18,15	26,75
Couleur finale du mélange	rose	rose	rose	incolore

Réponse numérique

9. Pour déterminer la concentration de l'acide sulfureux, le volume moyen de permanganate de potassium utilisé est de _____ mL.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

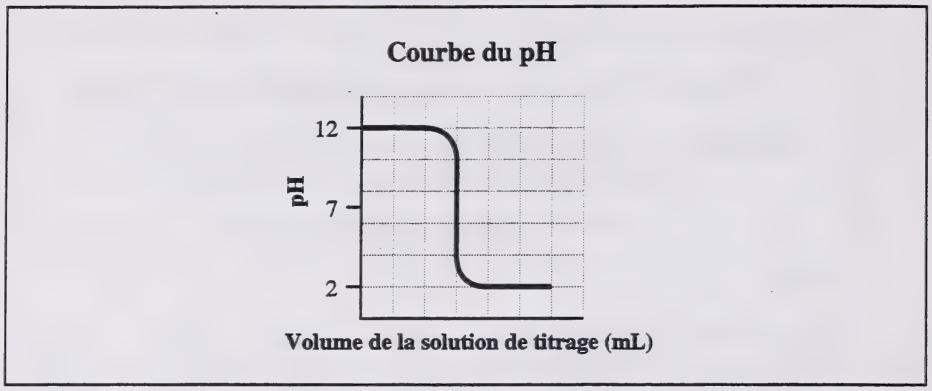
*Utilisez la réponse que vous avez choisie à la **question à réponse numérique 9** pour répondre à la **question à réponse numérique 10.****

Réponse numérique

10. La concentration de l'acide sulfureux dans l'échantillon est de _____ mmol/L.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question précédente.**

Utilisez le graphique suivant pour répondre à la question suivante.



37. Le graphique représente le titrage de

A. l'hydroxyde de sodium avec l'acide chlorhydrique

B. l'hydroxyde de potassium avec l'acide oxalique

C. l'acide chlorhydrique avec l'ammoniaque

D. l'acide acétique avec l'hydroxyde de sodium

Réponse numérique

11. Quand on dissout 0,10 mol de $NH_4NO_{3(s)}$ dans l'eau pour obtenir 1,0 L de solution, le pH de la solution est de _____.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

38. Un acide qui **n'est pas** polyprotique est

A. $HOOCCOOH_{(aq)}$

B. $H_2BO_3^-{}_{(aq)}$

C. $HCOOH_{(aq)}$

D. $H_2SO_{4(aq)}$

39. Dans tous les systèmes chimiques à l'équilibre,

A. les propriétés macroscopiques sont en train de changer

B. tous les réactifs sont transformés en produits

C. la quantité de réactifs égale la quantité de produits

D. le taux de la réaction vers la droite égale le taux de la réaction inverse

40. L'expression de la loi de l'équilibre pour le processus de reformage des hydrocarbures à l'aide de vapeur d'eau est :

$$K_{éq} = \frac{[CO_{2(g)}][H_{2(g)}]^4}{[CH_{4(g)}][H_2O_{(g)}]^2}$$

La réaction décrite par cet équilibre est

A. $CH_{4(g)} + 2\,H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + 4\,H_{2(g)}$

B. $CO_{2(g)} + 4\,H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + 2\,H_2O_{(g)}$

C. $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + H_{2(g)}$

D. $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}$

La formation de caries sur les dents est causée par la dissolution de l'émail dentaire, $Ca_5(PO_4)_3OH_{(s)}$. Cette réaction est représentée par l'équation à l'équilibre

$$Ca_5(PO_4)_3OH_{(s)} \rightleftharpoons 5\,Ca^{2+}_{(aq)} + 3\,PO_4^{3-}{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

41. Quand le sucre fermente sur les dents, le niveau du pH à l'intérieur de la bouche baisse. L'émail des dents

A. se forme à mesure que la concentration de l'ion phosphate diminue et que l'équilibre se déplace vers la gauche

B. se forme à mesure que la concentration de l'ion hydroxyde diminue et que l'équilibre se déplace vers la gauche

C. se dissout à mesure que la concentration de l'ion hydroxyde diminue et que l'équilibre se déplace vers la droite

D. se dissout à mesure que la concentration de l'ion calcium diminue et que l'équilibre se déplace vers la droite

42. Si la constante d'équilibre, $K_{éq}$, de la dissolution de l'émail des dents a une valeur de $2{,}07 \times 10^{-30}$, alors la valeur de la $K_{éq}$ pour la réaction inverse est

A. $4{,}83 \times 10^{29}$

B. $4{,}83 \times 10^{15}$

C. $2{,}07 \times 10^{-16}$

D. $-2{,}07 \times 10^{-30}$

43. La plupart des pâtes dentifrices contiennent des composés de fluorure qui minéralisent l'émail des dents formant le $Ca_5(PO_4)_3F_{(s)}$. Le $Ca_5(PO_4)_3F_{(s)}$ est plus résistant à la décomposition dans un milieu acide que le $Ca_5(PO_4)_3OH_{(s)}$ parce que le fluorure est

A. une base plus forte que l'ion hydroxyde et parce qu'il est plus susceptible de réagir

B. une base plus faible que l'ion hydroxyde et parce qu'il est plus susceptible de réagir

C. une base plus faible que l'ion hydroxyde et parce qu'il est moins susceptible de réagir

D. une base plus forte que l'ion hydroxyde et parce qu'il est moins susceptible de réagir

44. Le fluorure d'étain (II) est un des fluorures présents dans la pâte dentifrice. Dans la réaction $Sn_{(s)} + F_{2(g)} \rightarrow SnF_{2(s)}$, l'étain métallique est

A. l'oxydant et il est oxydé

B. le réducteur et il est oxydé

C. le réducteur et il est réduit

D. l'oxydant et il est réduit

Réponse numérique

12. Une personne qui a des plombages faits d'un amalgame de mercure éprouve une sensation désagréable quand elle mord dans un morceau de papier d'aluminium. La demi-réaction de réduction la plus probable a un potentiel de +0,85 V. Supposez des conditions standard. La tension nette qui produit la sensation désagréable est de +_____ V.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On utilise une substance appelée Prestone Driveway Heat^{MC} pour faire fondre la glace sur les chemins d'accès en hiver. Driveway Heat^{MC} se compose de chlorure de calcium et peut faire fondre la glace à des températures aussi basses que –31,0 °C.

Réponse écrite – 15 %

1. **a.** Trouvez l'énergie thermique requise pour transformer 200,0 g de glace à –31,0 °C en eau liquide à son point de fusion.

b. On a recueilli les données suivantes dans le cadre d'une expérience destinée à déterminer la chaleur molaire de solution de Driveway Heat^MC (supposez que le chlorure de calcium soit pur) :

masse de Driveway Heat^MC	11,10 g
masse des verres de styromousse^MC	7,90 g
masse de l'eau et des verres de styromousse^MC	110,49 g
température initiale de l'eau	22,7 °C
la plus haute température obtenue	40,1 °C

Trouvez la chaleur molaire de solution de Driveway Heat^MC.

c. Indiquez un avantage possible et un désavantage possible de l'utilisation de ce produit pour nettoyer un chemin d'accès.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Le goût unique des fruits et des baies est dû à la présence d'esters, qui sont des composés chimiques qu'on peut facilement synthétiser dans le laboratoire. Par exemple, le propanoate d'éthyle donne le goût caractéristique à l'ananas. Il est produit par la réaction :

$$C_2H_5OH_{(l)} + C_2H_5COOH_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5COOC_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$$

Quand on fait réagir 7,71 mol de $C_2H_5OH_{(l)}$ et 7,37 mol de $C_2H_5COOH_{(l)}$ dans un bécher, 4,80 mol de $C_2H_5COOC_2H_{5(l)}$ sont présentes quand l'équilibre est établi. Le volume total de liquide est exactement de 1,00 L.

Réponse écrite – 15 %

2. Calculez la $K_{éq}$ pour ce système. Les réactifs ou les produits sont-ils favorisés au point d'équilibre? Justifiez votre choix.

Vous avez maintenant terminé l'examen.
S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Chimie 30

Juin 1998

Name

Apply Label With Student's Name

Chimie 30

(Nom de famille) (Prénom)

Nom : _____ _____

Date de naissance : A ___ M ___ J ___ **Sexe :** ___

Adresse postale : _____

(Apt./Rue/Ave./Case postale) (Village/Ville) (Code postal)

Code de l'école : ____ **École :** _____ **Signature:** _____

À l'usage exclusif du service

Holistique 1	Analytique	Holistique 2	Arbitre
C1	C2	C3	C4

No Name

Apply Label Without Student's Name

Chimie 30

CHEMISTRY 30 MULTIPLE-CHOICE KEY

1.	C	23.	B
2.	D	24.	A
3.	B	25.	D
4.	C	26.	B
5.	B	27.	B
6.	D	28.	A
7.	B	29.	A
8.	B	30.	B
9.	C	31.	C
10.	C	32.	B
11.	C	33.	D
12.	D	34.	A
13.	B	35.	C
14.	D	36.	B
15.	B	37.	A
16.	D	38.	C
17.	A	39.	D
18.	D	40.	A
19.	C	41.	C
20.	B	42.	A
21.	D	43.	C
22.	C	44.	B

NUMERICAL-RESPONSE KEY

1.	74.8	7.	2143
2.	4.07	8.	1845 or 4518
3.	57.0	9.	8.58, 8.63
4.	1432	10.	*
5.	1458	11.	5.12
6.	4746	12.	2.51

*NR10 = NR 9 × 0.775

SAMPLE ANSWER KEY FOR WRITTEN-RESPONSE QUESTION

The samples that follow represents only one valid approach to each of the problems. During the diploma examination marking session, provision is made for considering various approaches the student may have used.

1. *Procedure:*

$$\begin{aligned} \text{heat} &= mc\Delta t + n\Delta H \\ &= 0.2000\ \text{kg} \times 2.01\ \text{kJ/kg°C} \times 31.0\text{°C} + \frac{200.0\ \text{g}}{18.02\ \text{g / mol}} \times 6.03\ \text{kJ/mol} \\ &= 12.5\ \text{kJ} + 66.9\ \text{kJ} \\ &= 79.4\ \text{kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{m}{M}\Delta H &= mc\Delta t \\ \left(\frac{11.10\ \text{g}}{110.98\ \text{g / mol}}\right)\Delta H &= 0.10259\ \text{kg} \times 4.19\ \text{J/g°C} \times 17.4\text{°C} \\ \Delta H &= -74.8\ \text{kJ/mol (or -82.9 kJ/mol if 0.11369 g used)} \end{aligned}$$

advantages: melt ice at temperatures below 0°C, safer for drivers, pedestrians, etc.

disadvantages: chemical may harm grass or other vegetation, corrosion of vehicles, cost, breakdown of concrete, etc.

2. *Procedure:*

	$C_2H_5OH_{(l)}$ +	$C_2H_5COOH_{(l)}$ ⇌	$C_2H_5COOC_2H_{5(l)}$ +	$H_2O_{(l)}$
initial	7.71 mol	7.37 mol	0	0
Δ				
final			4.80 mol	4.80 mol

∴ initial	7.71 mol	7.37 mol	0	0
Δ	–4.80 mol	–4.80 mol	+4.80 mol	+4.80 mol
final	2.91 mol	2.57 mol	4.80 mol	4.80 mol

Since the total volume is 1.00 L then

$[C_2H_5OH_{(l)}] = 2.91$ mol/L, $[C_2H_5COOH_{(l)}] = 2.57$ mol/L,
$[C_2H_5COOC_2H_{(l)}] = 4.80$ mol/L
and $[H_2O_{(l)}] = 4.80$ mol/L

$$K_{eq} = \frac{[C_2H_5COOC_2H_{5(l)}][H_2O_{(l)}]}{[C_2H_5OH_{(l)}][C_2H_5COOH_{(l)}]} \qquad K_{eq} = \frac{(4.80)(4.80)}{(2.91)(2.57)}$$

$$K_{eq} = 3.08$$

In this reaction, the formation of products is favoured since K_{eq} is greater than 1. Because the ratios are 1:1, another way of knowing that the products are favoured is that more products are formed than there are reactants left over.

DATE DE RETOUR

F255 O

Printed by
Learning Resources
Distributing Centre
Production Division
Barrhead, Alberta
Canada, T7N 1P4
LRDC
"Reaching Students Is What We're About"

9809

University of Alberta Library
0 1620 0876 3680